

10/766,953

August 4, 2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE *McDermott Will & Emery LLP*

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年12月16日

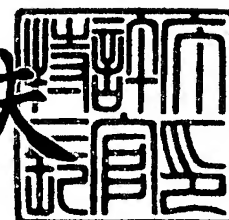
出願番号
Application Number: 特願2003-418525
[ST. 10/C]: [JP 2003-418525]

願人
Applicant(s): 住友電気工業株式会社

2004年 3月 1日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT.

出証番号 出証特2004-3015361

【書類名】 特許願
【整理番号】 103Y0420
【提出日】 平成15年12月16日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G02B 6/42
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県横浜市栄区田谷町 1 番地 住友電気工業株式会社横浜製作所内
 【氏名】 大森 弘貴
【特許出願人】
 【識別番号】 000002130
 【氏名又は名称】 住友電気工業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100088155
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 長谷川 芳樹
【選任した代理人】
 【識別番号】 100089978
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 塩田 辰也
【選任した代理人】
 【識別番号】 100092657
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 寺崎 史朗
【選任した代理人】
 【識別番号】 100110582
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 柴田 昌聰
【選任した代理人】
 【識別番号】 100122507
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 柏岡 潤二
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2003- 24768
 【出願日】 平成15年 1月31日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 014708
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0308433

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

絶縁性の第 1 の板状体と、

第 1 の領域と第 2 の領域とを有し、少なくとも該第 1 の領域が前記第 1 の板状体に対向して配置されている第 2 の板状体と、

前記第 1 の板状体と前記第 2 の板状体との間に介在され、前記第 1 の板状体と前記第 1 の領域とに接触した熱電変換素子と、を有する熱電モジュールと、

前記第 1 の板状体に支持される発光素子と、

前記第 2 の板状体の前記第 2 の領域に搭載され、前記発光素子が出射した光の一部を受ける受光素子と、

を備える光送信器。

【請求項 2】

前記第 1 の板状体には、開口が設けられており、

前記発光素子から出射された光の一部は、該開口を通過して前記受光素子に入射する、請求項 1 に記載の光送信器。

【請求項 3】

前記第 1 の板状体に交差する所定の面に沿って延びる支持面を有し、前記第 1 の板状体に搭載されているキャリアを更に備え、

前記発光素子は、前記支持面に搭載されている、請求項 1 又は 2 に記載の光送信器。

【請求項 4】

前記発光素子の温度を検知する感温素子が前記キャリアに搭載されている、請求項 3 に記載の光送信器。

【請求項 5】

前記発光素子は、第 1 の光出射面と該第 1 の光出射面に対向する第 2 の光出射面を有し、

前記受光素子は、該第 2 の光出射面から出射される光を受光する請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の光送信器。

【請求項 6】

CAN ケースを更に備え、

該 CAN ケースは、前記第 1 の光出射面と光結合するレンズと、前記第 2 の板状体を搭載するステムとを有し、

前記発光素子、前記受光素子、及び前記熱電モジュールは、前記 CAN ケースに収納されている、請求項 5 に記載の光送信器。

【書類名】明細書

【発明の名称】光送信器

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光素子の温度を制御する熱電モジュールを用いた光送信器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、レーザダイオード（LD）などの発光素子の特性を一定に保持するためにLDの温度を一定に制御する熱電モジュール備えた光送信器が知られている（例えば、特許文献1）。

【0003】

特許文献1に記載された光送信器は、熱電モジュールを備えており、熱電モジュールは、略円形を有する冷却側基板と、冷却側基板より径が大きい放熱側基板と、両基板の間に挟着される電子冷却素子とによって構成されている。その冷却基板内部には、光半導体モジュールが搭載されている。このような構成により、光送信器における放熱効率が高められている。

【特許文献1】特開平9-27655号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1に記載されたような従来の光送信器においては、熱電モジュールの消費電力が大きかった。本発明は、熱電モジュールの消費電力が低減された光送信器を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

従来の光送信器では、熱電モジュールの第1の板状体（吸熱側）に発光素子、サーミスタ、モニタフォトダイオード（mPD）などの多くの素子が載置されていることが、熱電モジュールの消費電力が大きくなる一因であることを見出した。すなわち、第1の板状体に搭載された素子は、（熱電モジュール起動前の）定常状態においても熱を蓄えており、その熱量は搭載された素子の包絡体積に比例する。従って、包絡体積が大きくなれば、蓄えられる熱量も増加する。熱電モジュールを起動した際には、まず、定常的に蓄えられた熱量を吸収して発光素子をコントロールすべき温度に調整する必要がある。しかしながら、第1の板状体に搭載された素子数が多いとそれだけ多くの熱を吸収しなければならないことが消費電力の増大の一因となっている。また、mPDのように電気信号によって駆動される素子はワイヤなどによってパッケージ外のリード端子に接続されている。したがって、リード端子を及びワイヤを介して外部の熱が流入する。その熱量も熱電モジュールによって吸収しなければならないことが従来の光送信器における消費電力増大の更なる一因となっている。その一方で、mPDは発光素子から出力された光を受光するために、その近傍に配置される必要があり、従来の光送信器では、mPDが第1の板状体上に配置されていた。図5に示されるように、mPD104を第1の板状体101上から取り除くアプローチがなされた光送信器も考案されている。しかしながら、この光送信器では、発光素子（LD）105からの出力光をmPD104に導くためにプリズムミラー108や集光レンズ（図示せず）などを第1の板状体101上に配置しなければならないため吸熱対象物を減らすことができない。また、モジュールの大型化や、LD-mPD間の光路長増大に伴う結合効率の劣化などの問題を生じさせるおそれもある。本発明の発明者は、上記知見に鑑み、第1の板状体に載置する素子を減らして消費電力を低減させるべく、鋭意検討した結果、本発明を完成させた。

【0006】

本発明に係る光送信器は、熱電モジュールと、発光素子と、受光素子とを備える。熱電モジュールは、第1の板状体と、第2の板状体と、熱電変換素子とを有する。第1の板状

体は、絶縁性である。第2の板状体は、第1の領域と第2の領域とを有し、少なくとも第1の領域が第1の板状体に対向して配置されている。熱電変換素子は、第1の板状体と第2の板状体との間に介在され、第1の板状体と第1の領域とに接触している。発光素子は、第1の板状体に支持されている。受光素子は、第2の板状体の第2の領域に搭載され、発光素子が出射した光の一部を受ける。

【0007】

本発明に係る光送信器では、第1の板状体が、第2の板状体の第1の領域に対向して配置されている。第1の板状体に支持された発光素子からの光の一部は、第2の板状体の第2の領域に搭載された受光素子に入射する。この構成によれば、第1の板状体に受光素子が搭載されていないので、熱電モジュールにおける消費電力を低減させることができる。

【0008】

本発明の光送信器において、第1の板状体には、開口が設けられており、発光素子から出射された光の一部は、該開口を通過して受光素子に入射することができる。

【0009】

本発明の光送信器は、第1の板状体に搭載されているキャリアを更に備えることができる。キャリアは、第1の板状体に交差する所定の面に沿って延びる支持面を有する。発光素子は、支持面に搭載されている。

【0010】

本発明の光送信器では、発光素子の温度を検知する感温素子が、キャリアに搭載されている。

【0011】

本発明の光送信器において、発光素子は、第1の光出射面と該第1の光出射面に対向する第2の光出射面を有することができる。受光素子は、第2の光出射面から出射される光を受光することができる。

【0012】

本発明の光送信器は、CANケースを更に備えることができる。CANケースは、第1の光出射面と光結合するレンズと、第2の板状体を搭載するステムとを有する。発光素子、受光素子、及び熱電モジュールは、CANケースに収納されている。

【0013】

本発明によれば、第1の板状体上に載置する素子を減らして低消費電力化を図ると共に、第1の板状体上の素子の包絡体積を減らしているので、CANケースを備える光送信器の小型化を実現することができる。

【発明の効果】

【0014】

本発明に係る光送信器は、第1の板状体に受光素子が搭載されていないので、熱電モジュールの消費電力を低減させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、図面と共に本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、図面の説明においては同一要素又は同一部分には同一符号を付し、重複する説明を省略する。

【0016】

[第1の実施の形態]

【0017】

図1は、第1の実施の形態に係る光送信器10の一部破断斜視図である。図2は、図1のII-II線断面図である。光送信器10は、熱電モジュール12と、フォトダイオード（以下、「PD」という）24と、レーザダイオード（以下、「LD」という）25と、CANケース30とを備えている。

【0018】

熱電モジュール12は、いわゆるペルチェ素子と呼ばれる複数の熱電変換素子20と、熱電変換素子20を挟む第1の板状体21及び第2の板状体22とを備えている。第1の

板状体 21 及び第 2 の板状体 22 は、所定軸線 X に交差する面に沿って設けられている。第 1 の板状体 21 及び第 2 の板状体 22 は、いずれも絶縁性の材料で構成されている。

【0019】

第 1 の板状体 21 には、所定軸線 X の方向に延びる開口 21a が形成されている。光送信器 10 では、第 1 の板状体 21 のほぼ中央付近に開口 21a が形成されているが、開口 21a の位置は中央付近に限定されない。また、開口 21a の形状は円形であるが、必ずしも円形には限られず、開口 21a はいかなる形状であってもよい。

【0020】

熱電変換素子 20 は、第 1 の面 20a と第 2 の面 20b とを有する。熱電変換素子 20 では、電流の方向によって、第 1 の面 20a が吸熱面又は放熱面の一方となり、第 2 の面 20b が吸熱面又は放熱面の他方となる。

【0021】

熱電変換素子 20 の第 1 の面 20a 側に第 1 の板状体 21 が配置され、第 1 の面 20a は第 1 の板状体 21 に接触している。すなわち、それぞれの熱電変換素子 20 では、その第 1 の面 20a の全体が第 1 の板状体 21 に接触されており、第 1 の板状体 21 の開口 21a が熱電変換素子 20 によって塞がれることはない。したがって、第 1 の板状体 21 の上から、開口 21a を通して第 2 の板状体 22 を見ることができる。また、熱電変換素子 20 の第 2 の面 20b 側に第 2 の板状体 22 が配置され、第 2 の面 20b は第 2 の板状体 22 に接触している。

【0022】

第 2 の板状体 22 は、その主面に第 1 の領域 22a 及び第 2 の領域 22b を有している。第 1 の領域 22a は、第 1 の板状体 21 に対向しており、第 2 の領域 22b は、第 1 の板状体 21 に設けられた開口 21a に対向している。

【0023】

第 2 の板状体 22 の第 2 の領域 22b には、PD24 が支持されている。したがって、PD24 は、第 1 の板状体 21 の開口 21a に向かい合う位置に配置されている。PD24 は、フォトダイオードキャリア 24a を介して第 2 の領域 22b 上に支持されている。フォトダイオードキャリア 24a は、所定軸線 X に対して所定角度で傾斜する面を有しており、この面に PD24 が搭載されている。したがって、PD24 も、所定軸線 X に対して所定角度で傾斜して設けられているので、PD24 から LD25 への戻り光が低減される。

【0024】

第 1 の板状体 21 には、LD キャリア 26 が搭載されている。LD キャリア 26 は、第 1 のブロック 26a、第 2 のブロック 26b、及び第 3 のブロック 26c からなる。LD キャリア 26 は、いわゆるサーマルブロックのように、熱伝導性に優れた部材である。第 3 のブロック 26c は、所定軸線 X の方向に延びる支持面 26d を有している。支持面 26d には、LD25 が固定されている。

【0025】

LD25 は、光出射面（第 1 の光出射面）25a 及び光反射面（第 2 の光出射面）25b を有している。LD25 は、図 1 及び図 2 に示される状態を基準にして、上下両方向に光を出力する。以下、上方向に出力される光を「信号光」、下方向に出力される光を「後面光」という。すなわち、光出射面 25a から出射される光は信号光であり、光反射面 25b から出射される光が後面光である。

【0026】

LD25 は、後面光が第 1 の板状体 21 の開口 21a を通って第 2 の板状体 22 上に設けられたフォトダイオード 24 によって受光されるような位置に配置されている。すなわち、光出射面 25a 及び光反射面 25b が所定軸線 X に交差するように支持面 26d に固定されている。これによって、LD25 は、LD キャリア 26 を介して第 1 の板状体 21 に支持される。サーミスタ（感温素子）27 も第 3 のブロック 26c の支持面 26d に固定されている。すなわち、サーミスタ 27 は、LD25 の近傍において第 1 の板状体 21

にLDキャリア26を介して搭載され、LD25付近の温度をモニタする。

【0027】

CANケース30は、ステム31と、レンズキャップ32と、レンズ33とを有している。ステム31は、所定軸線Xに交差する面に沿って延びている。ステム31は、その主面に熱電モジュール12を搭載している。すなわち、熱電モジュール12は、第2の板状体22を下にしてステム31上に載置されている。ステム31は、所定軸線X方向に延びる複数のリード端子31aを含んでいる。リード端子31aは、PD24、LD25、及び熱電変換素子20と金属ワイヤを介して電氣的に接続される。

【0028】

レンズキャップ32は、所定軸線Xの方向に延びる筒状をなしている。レンズキャップ32は、ステム31上に設けられ、熱電モジュール12、PD24、LD25、LDキャリア26、サーミスタ27といった部品を覆っている。すなわち、レンズキャップ32の一端がステム31の主面に固定されることによって、レンズキャップ32はステム31に支持されている。

【0029】

レンズキャップ32の一部、すなわち、その他端は開口されており、その開口32aにレンズ33が保持されている。開口32aを画する内周面はレンズ33を保持するためのレンズ保持部となっている。開口32aはLD25の出力光を通過させる開口である。レンズキャップ32は、LD25からの出力光（信号光）の光軸上に開口32aが位置するように配置されている。開口32aを透過する光は、光ファイバ（図示せず）の一端に導かれる。すなわち、レンズ33によって、LD25の光出射面25aから出射される光が光ファイバの一端に効率よく導かれる。

【0030】

以上説明した光送信器10では、第1の板状体21に開口21aが形成されている。このため、第2の板状体22において開口21aに向かい合う位置にモニタ用のフォトダイオード24を配置することができる。また、第1の板状体21上に、LD25とその温度をモニタするサーミスタ27とを搭載し、LDから出力され開口21aを通過した光をPD24によって受光する構成の光送信器10を実現することができる。このような態様で使用するにより、定常状態で熱を蓄える素子の一つであるPD24を第1の板状体21上から取り除き、熱電モジュール12の消費電力を低減させることができる。また、フォトダイオード24に接続されるワイヤを介して外部から流入する熱を熱電モジュール12が吸収する必要がないので、熱電モジュール12の消費電力を低減させることができる。

【0031】

また、光送信器10では、熱電モジュール12の第1の板状体21上からPD24を取り除いた構成により、第1の板状体21上の素子の包絡体積を低減させ、コンパクトなCAN構造が実現されている。

【0032】

[第2の実施の形態]

【0033】

図3は、本発明の第2の実施の形態に係る光送信器10bの一部破断斜視図である。図4は、図3のIV-IV線断面図である。光送信器10bは、熱電モジュール12bと、PD24と、フォトダイオードキャリア24aと、LD25と、LDキャリア26と、サーミスタ27と、CANケース30とを備えている。光送信器10bと第1の実施の形態の光送信器10とでは、熱電モジュール12bが異なる。

【0034】

熱電モジュール12bは、複数の熱電変換素子20cと、熱電変換素子20cを挟む第1の板状体21c及び第2の板状体22cとを有する。第1の板状体21c及び第2の板状体22cは、いずれも絶縁性の材料で構成されている。

【0035】

第2の板状体22cは、所定軸線Xに交差する方向に順に設けられている第1の領域22d及び第2の領域22eを有している。第1の板状体21cは、第2の板状体22cの第1の領域22dと対向配置されている。すなわち、第2の板状体22cは第1の板状体21cより大きく第2の板状体22cの一部(第2の領域22e)が第1の板状体21c側から見える。

【0036】

熱電変換素子20cの第1の面20a側に第1の板状体21cが配置され、第1の面20aは第1の板状体21cに接触している。熱電変換素子20cの第2の面20b側に第2の板状体22cが配置され、第2の面20bは第2の板状体22cに接触している。

【0037】

LD25は、第2の領域22eに後面光が入射するように、LDキャリア26に支持されている。PD24は、フォトダイオードキャリア24aを介して第2の領域22eに支持されている。PD24は、第2の領域22eに入射するLD25からの後面光を受ける。

【0038】

以上説明した光送信器10bでは、LD25から出力される後面光が第1の板状体21cの外側を通して第2の板状体22cの第2の領域22eに支持されているフォトダイオード24によって受光される。このような態様で使用するにより、定常状態で熱を蓄積する素子の一つであるPD24を第1の板状体21cから取り除くことができるので、熱電モジュール12bの消費電力を低減させることができる。また、フォトダイオード24に接続されるワイヤを介して外部から流入する熱を熱電モジュール12bが吸収する必要がないので、熱電モジュールの消費電力が更に低減される。

【0039】

また、光送信器10bでは、熱電モジュール12bの第1の板状体21c上からPD24を取り除いた構成により、第1の板状体21c上の素子の包絡体積を低減させ、コンパクトなCAN構造が実現されている。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】図1は、第1の実施形態に係る光送信器の一部破断斜視図である。

【図2】図2は、図1のII-II線断面図である。

【図3】図3は、第2の実施形態に係る光送信器の一部破断斜視図である。

【図4】図4は、図3のIV-IV線断面図である。

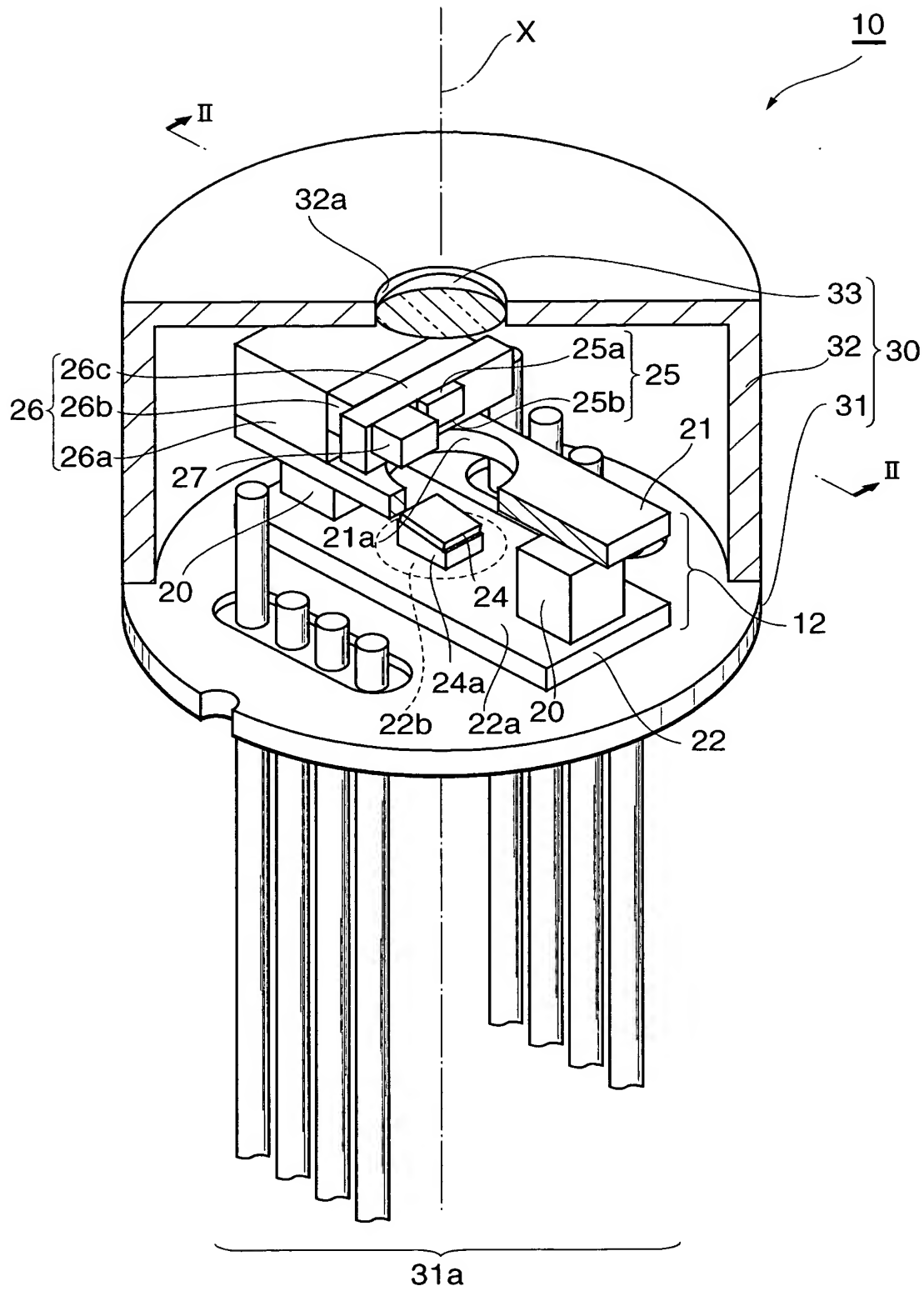
【図5】従来の光送信器を示す斜視図である。

【符号の説明】

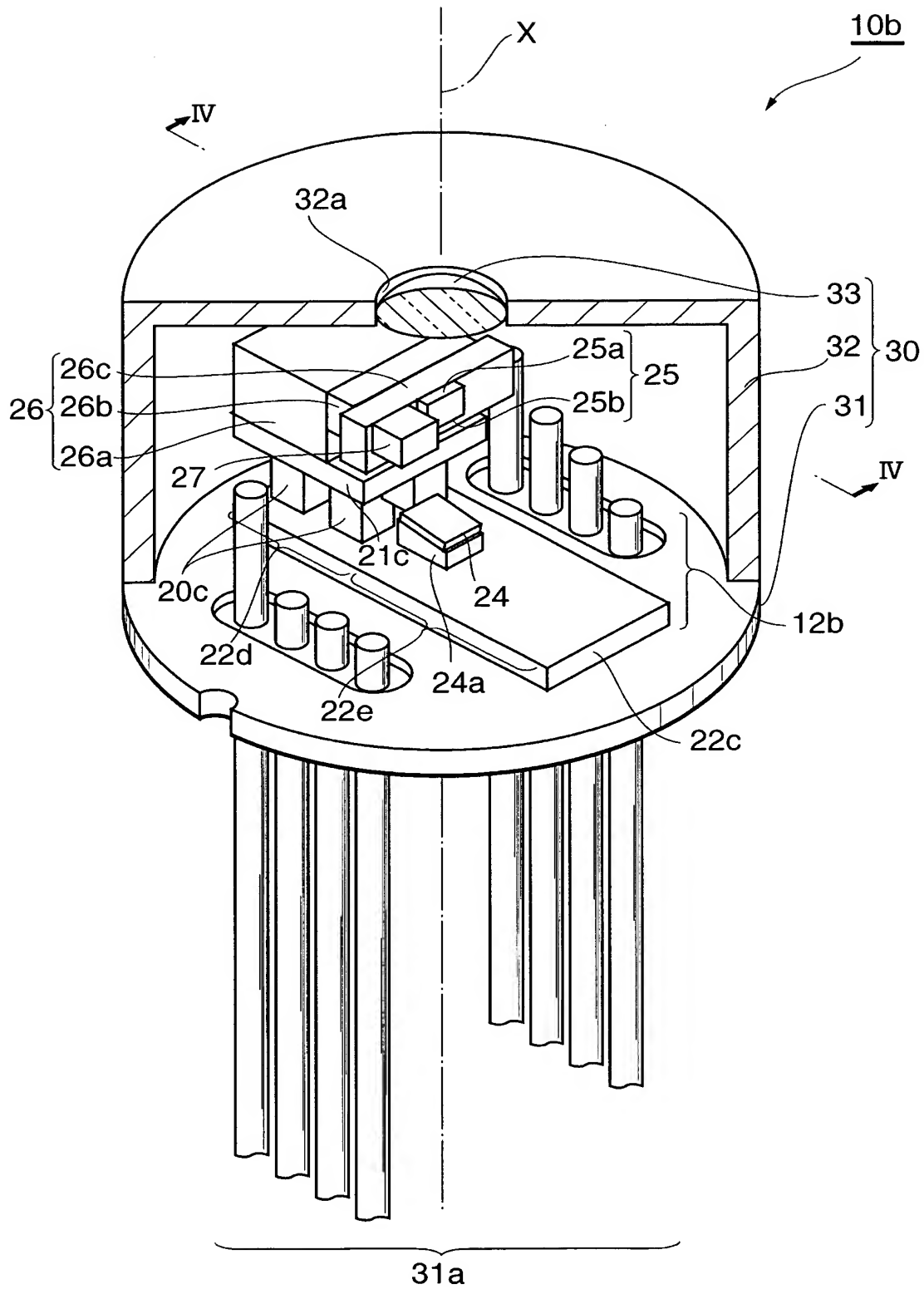
【0041】

10、10c…光送信器、12、12c…熱電モジュール、20、20c…熱電変換素子、21、21c…第1の板状体、22、22c…第2の板状体、23…レンズ、24…フォトダイオード、25…LD、26…LDキャリア、27…サーミスタ、30…CANケース、31…ステム、32…レンズキャップ、33…レンズ。

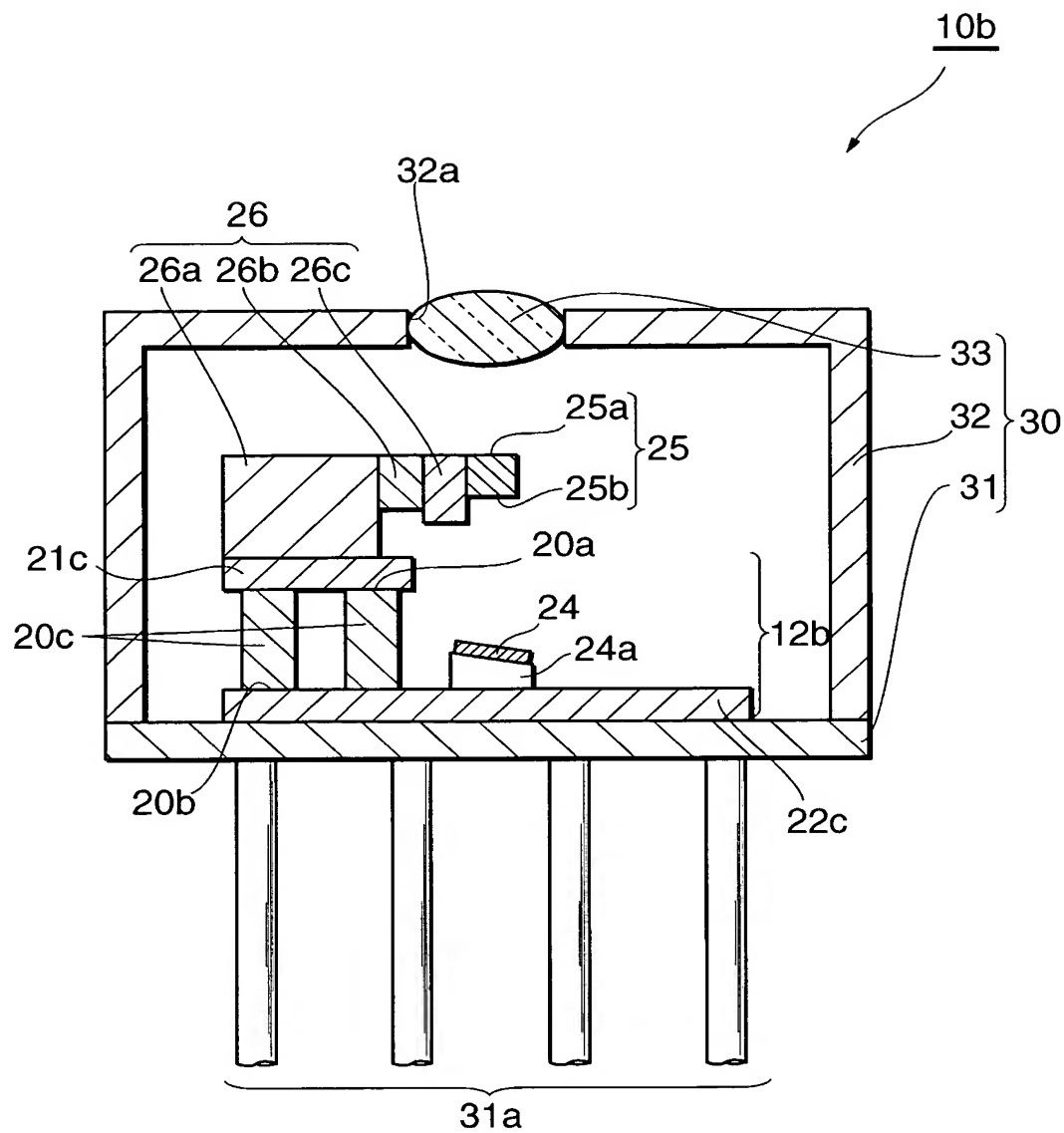
【書類名】 図面
【図 1】



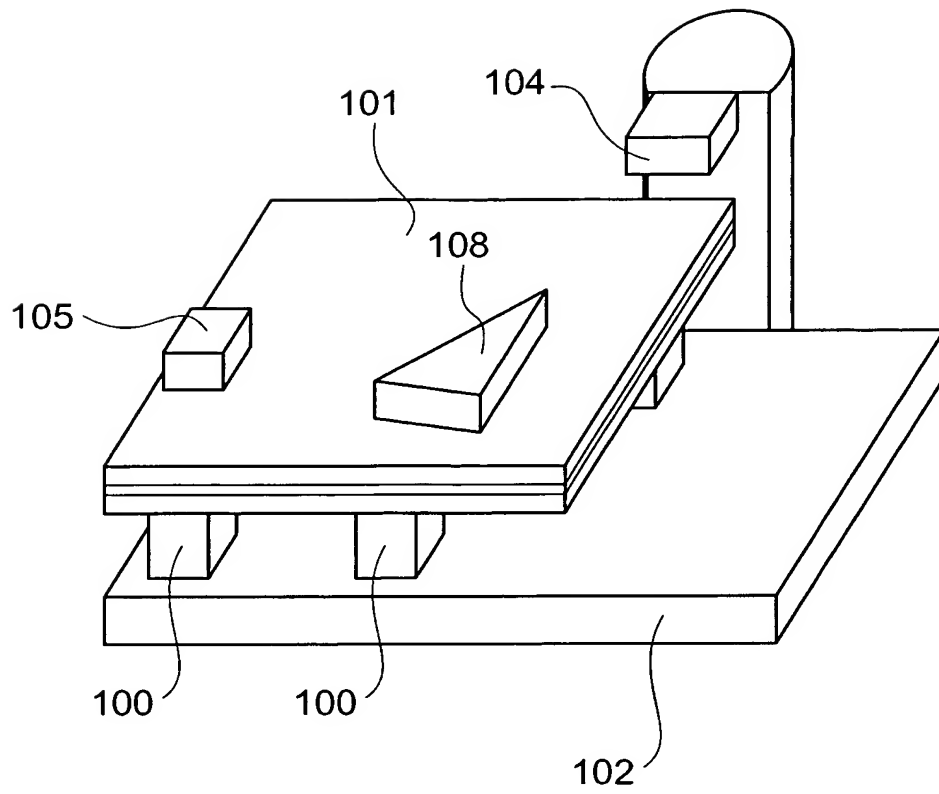
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 熱電モジュールの消費電力が低減された光送信器を提供する。

【解決手段】 本発明に係る光送信器 10 は、熱電モジュール 12 と、発光素子 25 と、受光素子 24 とを備える。熱電モジュールは、第 1 の板状体 21 と、第 2 の板状体 22 と、熱電変換素子 20 とを有する。第 1 の板状体 21 は、絶縁性である。第 2 の板状体 22 は、第 1 の領域 22a と第 2 の領域 22b とを有し、少なくとも第 1 の領域 22a が第 1 の板状体 21 に対向して配置されている。熱電変換素子 20 は、第 1 の板状体 21 と第 2 の板状体 22 との間に介在され、第 1 の板状体 21 と第 1 の領域 22a とに接触している。発光素子 25 は、第 1 の板状体 21 に支持されている。受光素子 24 は、第 2 の板状体 22 の第 2 の領域 22b に搭載され、発光素子 25 が出射した光の一部を受ける。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 4 1 8 5 2 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 2 1 3 0]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号

氏 名 住友電気工業株式会社